

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 38 387 A 1

21 Aktenzeichen: P 42 38 387.0
22 Anmeldetag: 13. 11. 92
43 Offenlegungstag: 19. 5. 94

51 Int. Cl. 5:
G 05 D 3/12
B 41 F 33/14
B 41 F 13/60
B 65 H 35/08
B 26 D 5/30

DE 42 38 387 A 1

71 Anmelder:

Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

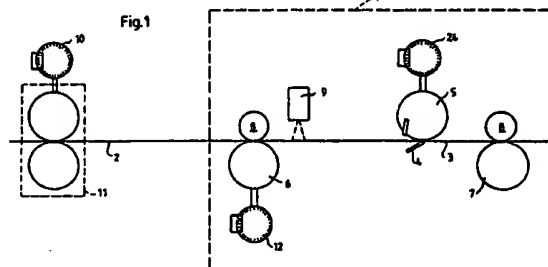
72 Erfinder:

Dürr, Wolfgang, 6922 Meckesheim, DE; Rößler,
Georg, 6929 Angelbachtal, DE; Spitz, Rolf, 6800
Mannheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern von Rotationsdruckmaschinen

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Schnittregisterregelungsvorrichtung an Querschneidern von Rotationsdruckmaschinen. Markierungen von Druckwerkzylindern sind durch Abtasteinrichtungen abtastbar, die ebenso mit einer Vergleichs- und Steuerschaltung verbunden sind, wie die Abtastvorrichtung eines angetriebenen Messerzylinders, wobei die Vergleichs- und Steuerschaltung Stellvorrichtungen an Druckträgerbahnen derart beeinflusst, daß bei Winkelabweichungen zwischen Druckwerkzylindern und Messerzylinder Korrekturen erfolgen. Sie ist dadurch charakterisiert, daß zwischen Drehgebern (10, 12) von einem Druckwerk (11) und von Zugeinrichtungen (6) ein Regelkreis für einen Antrieb (28) von Zugeinrichtungen (6) unabhängig von einem Regelkreis zwischen Drehgebern (10, 24) des Druckwerkes (11) und eines Schneidzylinders (5) für einen Antrieb (23) des Schneidzylinders (5) besteht.



DE 42 38 387 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 020/260

8/44

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schnittregisterregelungsvorrichtung an Querschneidern von Rotationsdruckmaschinen, in welchen Druckträgerbahnen bedruckt werden, wobei Markierungen von Druckwerkzylindern durch Abtasteinrichtungen abtastbar sind, die ebenso mit einer Vergleichs- und Steuerschaltung verbunden sind, wie die Abtasteinrichtung eines angetriebenen Messerzylinders, wobei die Vergleichs- und Steuerschaltung Stellvorrichtungen an Druckträgerbahnen derart beeinflußt, daß bei Winkelabweichungen zwischen Druckwerkzylindern und Messerzylinder Korrekturen erfolgen.

Dem Stand der Technik, DE 36 02 894 C2, ist eine Schnittregister-Kompensationsvorrichtung zu entnehmen. Zwei mit Markierungen versehene Druckwerkzylinder werden durch Abtasteinrichtungen abgetastet und übermitteln die Impulse an eine Vergleichs- und Steuerschaltung. Diese empfängt ihrerseits Impulse einer Abtasteinrichtung, die einem angetriebenen Messerzylinder zugeordnet ist. In Abhängigkeit von einem Vergleich der übertragenen Impulse wird eine Bahnmuldenwalze — hier beispielsweise druckmittelbetätigt — ausgelenkt, um das Schnittregister zu korrigieren. Von einer geschlossenen Regelung kann hier nicht ausgegangen werden, da die Antriebe des Druckwerkzylinders und des Messerzylinders nicht beeinflußt werden, um die Regelabweichung gegen null zu führen. Durch Beaufschlagung der Druckträgerbahn durch Stelleinrichtungen kann mit dieser Schnittregister-Kompensationsvorrichtung aus dem Stand der Technik lediglich die Bahnlänge variiert werden. Eine Beeinflussung des Antriebs von Zugeinrichtungen zur Bahnförderung ist nicht offenbart.

Ausgehend vom skizzierten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine einer Rotationsdruckmaschine nachgeordnete Querschneidevorrichtung ohne mechanische Kopplung zu betreiben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen Drehgebern von einem Druckwerk und von Zugeinrichtungen ein Regelkreis für einen Antrieb von Zugeinrichtungen unabhängig von einem Regelkreis zwischen Drehgebern des Druckwerkes und eines Schneidzylinders für einen Antrieb des Schneidzylinders besteht.

Die Vorteile dieser Lösung liegen darin, daß zwei voneinander unabhängige Regelkreise bestehen, bei denen als eine gemeinsame Eingangsgröße die Absolutwinkellage des Druckwerkzylinders des Druckwerkes dient. Durch zwei unabhängige Regelkreise kann das Schnittregister durch Veränderung der Phasenlage des Schneidzylinders ohne Beeinflussung der drehzahlabhängigen Bahnspannung erfolgen. Mit Hilfe der Regelkreise können die Motormomente der Antriebsmotoren so beeinflußt werden, daß trotz auftretender Störgrößen — wie etwa schwankender Papierqualität — stets ein korrekter Abschnitt der Papierbahn gewährleistet ist.

In weiterer Ausgestaltung des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens ist dem Schneidzylinder eines Plano-Auslegers ein Sensor zur Erfassung der Bildlage vorgelagert. Über diesen optischen Sensor kann bei einer Verschiebung des Druckbildes eine Eingangsgröße des Regelkreises für den Schneidzylinderantrieb sofort beeinflußt werden, so daß immer ein exakter Schnitt gewährleistet bleibt.

Gemäß des der Erfindung zugrunde liegenden Ge-

dankens wird den zusammengeführten Signalen $\varphi_{\text{Schneid-Ist}}$ des Drehgebers am Schneidzylinder und des Signals $\varphi_{\text{Haupt-Ist}}$ des Drehgebers am Druckwerk ein Signal φ_{opt} des Sensors zugeführt. Ferner wird das vom Drehgeber des Druckwerkes übermittelte Signal $\varphi_{\text{Haupt-Ist}}$ von einem festen Differenzsignal überlagert. Aus den Größen $\varphi_{\text{Schneid-Ist}}$ des Drehgebers am Schneidzylinder, $\varphi_{\text{Haupt-Ist}}$ des Drehgebers am Druckwerk, dem Signal φ_{opt} des Sensors und dem durch eine Proportionalitätskonstante K_1 angedeuteten, drehzahlabhängigen und rampenförmig ansteigenden Differenzsignal wird ein Eingangssignal an einem Knoten erzeugt. Durch dieses Differenzsignal wird die Herstellung von Produkten mit einer durch eine ganze Zahl teilbaren Abschnittslänge ermöglicht. Außerdem kann eine manuelle Einstellvorgabe φ_{offset} vorgenommen werden, was insbesondere während der Anlaufphase wichtig ist. Während des Fortdruckes wird die während der Anlaufphase vorgenommene Einstellung gegebenenfalls korrigiert.

Aus den aufgezählten Größen $\varphi_{\text{Schneid-Ist}}$, $\varphi_{\text{Haupt-Ist}}$, φ_{offset} , φ_{opt} und dem Differenzsignal wird demnach eine Eingangsgröße für einen Signalwandler erzeugt. Dem Signalwandler ist ein Regelkreis nachgeordnet, in welchem ein Strom I_{Soll} mit einem tatsächlich fließenden Strom I_{Ist} permanent verglichen wird. Der große Vorteil ist, daß ein aus vielen Eingangsgrößen zusammengeführtes Signal als Eingangsgröße sehr genau ermittelt werden kann, um dann als präzise Führungsgröße eines Strom-Regelkreises zu dienen. Der Regelung des Motorstromes ist demnach ein Winkelregelungssystem überlagert.

In den weiteren Unteransprüchen sind Merkmale niedergelegt, die den Regelkreis für die Zugeinrichtungen charakterisieren. Dieser Regelkreis gewährleistet im wesentlichen eine drehzahlabhängige geregelte Beibehaltung der Spannung der zu verarbeitenden Materialbahn.

Anhand einer Zeichnung wird die vorliegende Erfindung im weiteren eingehend erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Maschinenanordnung aus vorgelagertem Druckwerk und nachgeordnetem Querschneider,

Fig. 2 einen Regelkreis für den Antrieb von Zugeinrichtungen und

Fig. 3 einen Regelkreis für den Antrieb eines Schneidzylinders.

Die in Fig. 1 schematisch wiedergegebene Maschinenkonfiguration umfaßt einen Plano-Ausleger 1, dem ein Druckwerk 11 einer Rotationsdruckmaschine vorgeschaltet ist. Im Druckwerk 11 wird eine Materialbahn 2 beidseitig bedruckt und im Planoausleger 1 von einem Messerzylinder 5, der mit einem stationär angeordneten Untermesser 4 zusammenarbeitet, in einzelne Abschnitte 3 getrennt. Den Transport der Materialbahn 2 übernehmen Zugwalzen 6, den der Abschnitte 3 Förderwalzen 7, welche jeweils mit diesen gegenüberliegenden Andrückrollen 8 zusammenarbeiten. Der Schneidzylinder 5 und die Zugwalze 6 verfügen jeweils über einen eigenen Antrieb. Den Druckwerkzylindern des Druckwerkes 11 ist ein Drehgeber 10 zugeordnet; die Winkellage der Zugwalze 6 kann über einen Drehgeber 12 abgetastet werden, während die Drehlage des mit mindestens einem Schneidmesser versehenen Schneidzylinders 5 über einen Drehgeber 24 abfragbar ist. Vor dem Untermesser 4 und dem mit diesem zusammenarbeitenden Schneidzylinder 5 ist ein Sensor 9 angeordnet; dabei ist unerheblich, ob dieser oberhalb oder unterhalb der in

dem Plano-Ausleger 1 einlaufenden Materialbahn 2 angeordnet ist.

Fig. 2 zeigt einen Regelkreis für den Antrieb von Zueinrichtungen.

An einem Signalknoten 16 wird ein Signal $\phi_{\text{Zug-Ist}}$ von einem Drehgeber 12 der Zugwalze 6 übermittelt. Vom Drehgeber 10 des Druckwerkes 11 wird ein Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ ebenfalls an den Signalknoten 16 übertragen. Nach Zusammenführung beider Signale, von denen eines mit einem negativen Vorzeichen behaftet ist, wird das resultierende Winkelsignal an einem Knoten 17 übermittelt. Am Knoten 17 wird auf das resultierende Signal ein weiteres Signal aufaddiert. Ausgehend vom Drehgeber 10 des Druckwerkes 11 wird das Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ einerseits unmittelbar an den Signalknoten 16 übermittelt, andererseits jedoch wird $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ ein hier durch eine Proportionalitätskonstante K_1 angedeutetes, drehzahlabhängiges und rampenförmig ansteigendes Differenzsignal 15 aufaddiert. Die Addition des Differenzsignals 15 erfolgt drehzahlabhängig, so daß die in Fig. 2 wiedergegebene Steigung der Kennlinie lediglich den Verlauf einer Kennlinie aus einer Schar von Kennlinien widerspiegelt.

Das am Knoten 17 aus den Signalen $\phi_{\text{Zug-Ist}}$, $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ und $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ modifiziert durch K_1 ermittelte Signal stellt die Eingangsgröße dar, die einem Signalwandler 13 zugeleitet wird. Dort wird die Umrechnung eines Eingangssignals in ein Ausgangssignal, einem der ermittelten Winkelabweichung entsprechender Strom I_{Soll} vorgenommen. Über einen Stromregler 21, der ein Leistungsteil 22 steuert, wird durch den Strom I_{Soll} das Motormoment eines Antriebes 28 geregelt. Der tatsächliche Strom I_{Ist} wird auf einen Signalknoten 18 zurückgeführt, mit negativen Vorzeichen behaftet. Beträgt die Regelabweichung zwischen I_{Soll} und I_{Ist} gleich 0, liegen optimale Verhältnisse vor. Wird dagegen ein Winkelversatz über die Drehgeber 10 und 12 festgestellt, wird ein zum Ausgleich dieses Winkelversatzes entsprechender Strom I_{Soll} errechnet, über den Stromregler 21 angepaßt und somit sofort das Motorbetriebsmoment des Motorantriebsmoments des Antriebes 28 beeinflußt. Auf diese Weise wird eine von der Drehzahl der Druckwerkzylinder des Druckwerkes 11 abhängige Bahnspannung aufrechterhalten, bei welcher Störgrößen unmittelbar ausgeregelt werden.

Fig. 3 zeigt einen Regelkreis für den Antrieb eines Schneidzylinders.

Ausgehend vom Drehgeber 24 des Schneidzylinders 5 wird ein Signal $\phi_{\text{Schneid-Ist}}$, welches die tatsächliche Drehlage des Schneidzylinders 5 wiedergibt, mit negativen Vorzeichen behaftet, an einen Knoten 20 übertragen. Ein vom Drehgeber 10 des Druckwerkes 11 ausgehendes Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ wird zum einen dem Knoten 20 zugeführt und zum anderen wird abhängig von Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ ein drehzahlabhängiges, hier durch eine Proportionalitätskonstante K_1 wiedergegebenes Differenzsignal 14 gebildet. Durch den Proportionalitätsfaktor K_1 ist hier beispielsweise die in Fig. 3 eingezeichnete Kennlinie des Differenzsignals 14 näher charakterisiert. Dem drehzahlabhängig ermittelten Differenzsignal 14, dem Signal $\phi_{\text{Schneid-Ist}}$ und dem Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ wird am Knoten 25 ein Signal ϕ_{opt} des Sensors 9 überlagert. Der Sensor 9 erfaßt eine eventuell auftretende Verschiebung des Druckbildes auf der Materialbahn 2 — etwa infolge von Papierqualitätsschwankungen beispielsweise. Am Knotenpunkt 25 sind mithin bereits vier Eingangssignale zusammengeführt; das Resultat der Zusammenführung wird an den Knoten 26 übermittelt.

Verallgemeinert gilt die Aussage, daß die am Knoten 25 bereits berücksichtigten Signale $\phi_{\text{Schneid-Ist}}$, $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$, ϕ_{opt} und das in Abhängigkeit von der Maschinendrehzahl $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ gebildete drehzahlabhängige rampenförmige Differenzsignal 14 im Fortdruckzustand kontinuierlich übertragen werden und somit als Eingangsgrößen für die Winkelregelung zur Verfügung stehen. Für die Einstellvorgabe 19 ϕ_{offset} gilt das nicht. Beim Einrichten der Maschinenkonfiguration wird durch den Drucker ϕ_{offset} so vorgegeben, daß der Schnitt auf der Abschnittsgrenze liegt. Hat sich nach Hochfahren der Produktion ein stationärer Zustand eingestellt, wird ϕ_{offset} unerheblich; die Regelung erfolgt automatisch durch die oben bereits erwähnten Eingangsgrößen.

Am Knoten 26 entsteht das Signal, welches dem Signalwandler 13 zugeführt wird; abhängig von dem Eingangssignal der ermittelten Winkelabweichung wird ein Strom I_{Soll} errechnet, welcher über einen Stromregler 21 an ein Leistungsteil 22 übermittelt wird, welches wiederum das Motormoment des Antriebes 23 des Schneidzylinders 5 beeinflußt. Der tatsächlich fließende Motorstrom I_{Ist} wird auf einen Knoten 27 zurückgeführt. Beträgt die Regelabweichung 0, besteht kein Regelbedarf. Erst bei Signalen des Sensors 9 einer Verschiebung des Druckbildes anzeigend, oder bei Unterschieden in den Signalen $\phi_{\text{Schneid-Ist}}$ und $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ ändert sich die den Signalwandler 13 vom Knoten 26 zugeführte Eingangsgröße. Dann wird der Motorstrom I_{Soll} entsprechend verändert, was eine Änderung des Motormomentes des Antriebes 23 des Schneidzylinders 5 nach sich zieht. Dadurch wiederum verschiebt sich die Schnittstelle zwischen Schneidzylinder 5 und Untermesser 4 bezogen auf die laufende Materialbahn 2. Durch den Einsatz eines hochauflösenden Sensors 9 kann das Schnittregister trotz auftretender Störgrößen — wie etwa schwankender Papierqualität — innerhalb des Zehntel-Millimeter Bereichs gehalten werden.

Mittels zweier voneinander unabhängiger Regelkreise für die Antriebe 23 und 28 kann eine drehzahlabhängige Bahnspannung aufrechterhalten werden, ohne die Genauigkeit des Abschnittes zu beeinträchtigen. Die Genauigkeit des Abschnittes wird wiederum durch schwankende Papierqualität nicht gemindert, da der Sensor 9 eine etwaige Druckbildverschiebung sofort feststellt und die Eingangsgröße des Regelkreises des Schneidzylinderantriebs 23 beeinflußt.

Bezugszeichenliste

- 1 Plano-Ausleger
- 2 Materialbahn
- 3 Abschnitt
- 4 Untermesser
- 5 Schneidzylinder
- 6 Zugwalze
- 7 Förderwalze
- 8 Andrückrollen
- 9 Sensor
- 10 Drehgeber (DW)
- 11 Druckwerk
- 12 Drehgeber (Zugsystem)
- 13 Signalwandler
- 14 Differenzsignal (drehzahlabhängig)
- 15 Differenzsignal (drehzahlabhängig)
- 16 Knoten
- 17 Knoten
- 18 Knoten
- 19 Einstellvorgabe

20 Knoten
 21 Stromregler
 22 Leistungsteil
 23 Antrieb (Schneiden)
 24 Drehgeber (Schneiden)
 25 Knoten
 26 Knoten
 27 Knoten
 28 Antrieb (Zug)

Patentansprüche

1. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern von Rotationsdruckmaschinen, in welchem Druckträgerbahnen bedruckt werden, wobei Markierungen von Druckwerkzylindern durch Abtasteinrichtungen abtastbar sind, die ebenso mit einer Vergleichs- und Steuerschaltung verbunden sind, wie die Abtasteinrichtung eines angetriebenen Messerzylinders, wobei die Vergleichs- und Steuerschaltung Stelleinrichtungen an Druckträgerbahnen derart beeinflußt, daß bei Winkelabweichungen zwischen Druckwerkzylindern und Messerzylinder Korrekturen erfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Drehgebern (10, 12) von einem Druckwerk (11) und von Zugeinrichtungen (6) ein Regelkreis für einen Antrieb (28) von Zugeinrichtungen (6) unabhängig von einem Regelkreis zwischen Drehgebern (10, 24) des Druckwerkes (11) und eines Schneidzylinders (5) für einen Antrieb (23) des Schneidzylinders (5) besteht.

2. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schneidzylinder (5) eines Plano-Auslegers (1) ein Sensor (9) zur Erfassung der Bildlage vorgelagert ist.

3. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß überlagerten Signalen $\phi_{\text{Schneid-Ist}}$ des Drehgebers (24) am Schneidzylinder (5) und einem Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ des Drehgebers (10) am Druckwerk (11) ein Signal ϕ_{opt} des Sensors (9) zugeführt wird.

4. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß abhängig von dem vom Drehgeber (10) des Druckwerkes (11) übermittelten Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ ein drehzahlabhängiges Differenzsignal (14) ermittelt wird.

5. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Größen $\phi_{\text{Schneid-Ist}}$ des Drehgebers (24) $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ des Drehgebers (10) und dem Signal ϕ_{opt} des Sensors (9) und dem drehzahlabhängig ermittelten Differenzsignal (14) ein Eingangssignal eines Knotens (26) gebildet wird.

6. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß den Ansprüchen 3, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasenlage des Schneidzylinders als Einstellvorgabe (19) ϕ_{Offset} manuell vorwählbar ist.

7. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strom I_{Ist} des Antriebes (23) des Schneidzylinders (5) an einen Knoten (27), der einem Signalwandler (13) nachgeordnet ist, zurückgeführt wird.

8. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem Signal $\phi_{\text{Zug-Ist}}$ des Drehgebers (12) und dem Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ des Drehgebers (10) ein Knoten (17) zuzuleitendes Signal erzeugt wird.

9. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem vom Drehgeber (10) übermittelten Signal $\phi_{\text{Haupt-Ist}}$ ein drehzahlabhängiges, ansteigendes Differenzsignal (15) überlagert wird.

10. Schnittregister-Regelungsvorrichtung an Querschneidern gemäß den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein an einem Knoten (17) ermitteltes Signal einem Signalwandler (13) zugeführt wird, dem ein Knoten (18) nachgeordnet ist, auf den ein Strom I_{Ist} eines Antriebes (28) der Zugeinrichtungen (6) zurückgeführt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

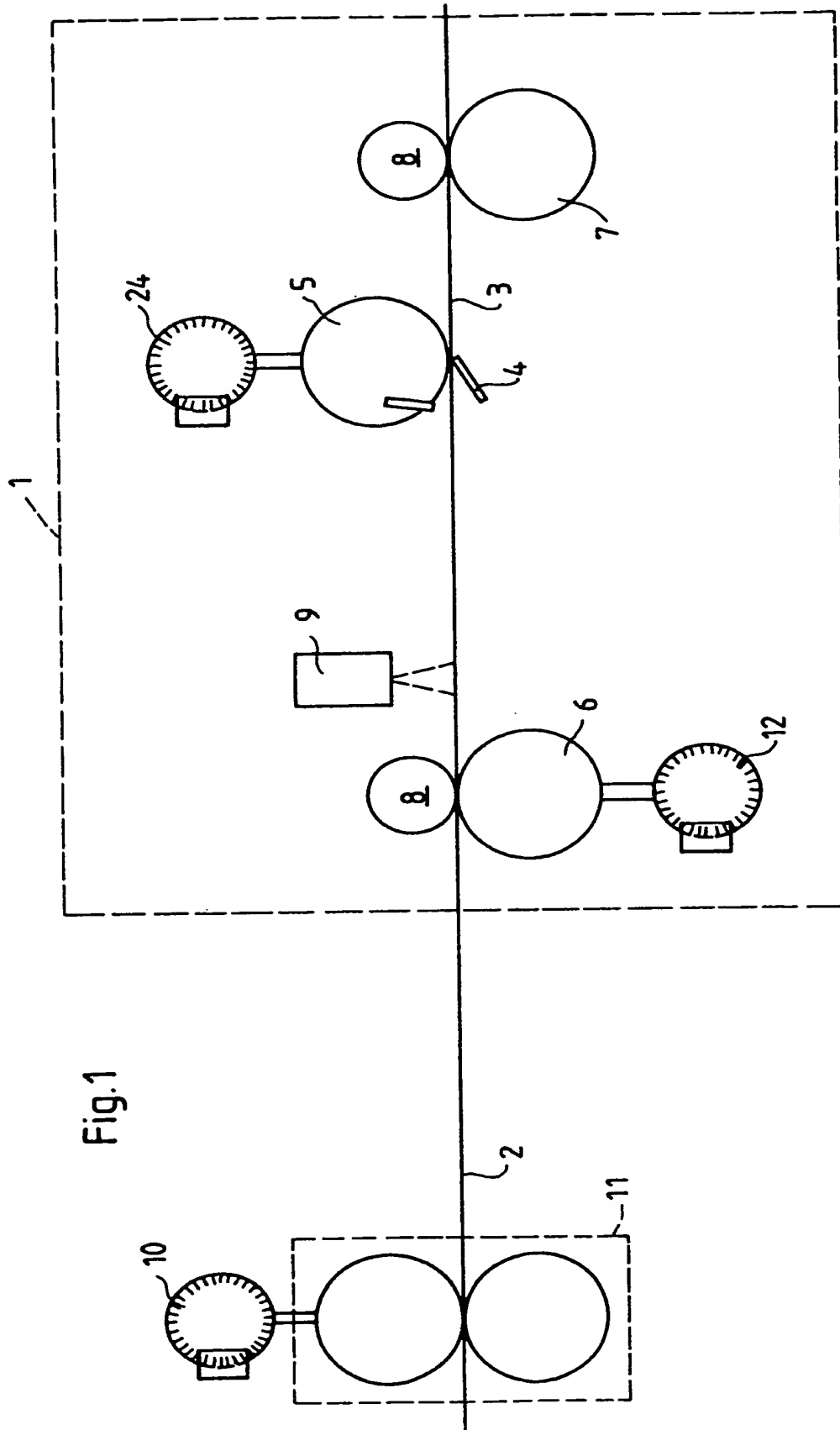


Fig. 1

Fig. 2

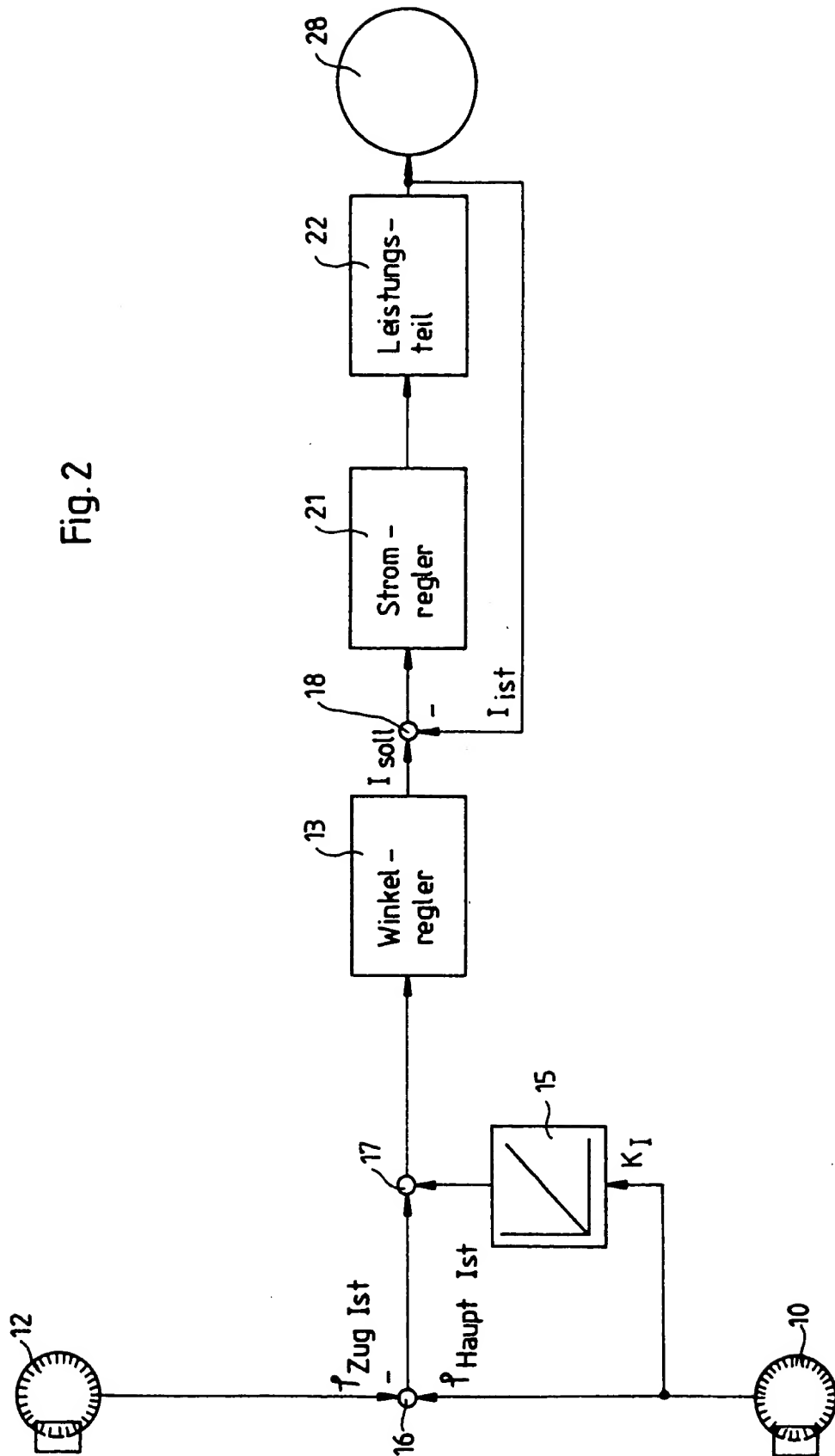


Fig. 3

